УДК 681.31

Б.М. Шевчук, В.К. Задірака, С.В. Фраєр, В.К. Луц
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, м. Київ
Україна, 03680 МПС, м. Київ, проспект академіка Глушкова, 40

Оперативне розпізнавання фрагментів і комплексів сигналів та виділення об'єктів відеоданих засобами об'єктних систем безпровідних мереж*

B.M. Shevchuk, V.K. Zadiraka, S.V. Fraer, V.K. Luts
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of National Academy of Sciences of Ukraine,c. Kyiv
Ukraine, 03680 MSP, c. Kyiv, Glushkova ave., 40

Rapid Detection of Fragments and Complex Signals and Selection of Objects by Means of Video Object of Wireless

Б.М. Шевчук, В.К. Задирака, С.В. Фраер, В.К. Луц
Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, г. Киев
Украина, 03680 МПС, г. Киев, проспект академика Глушкова, 40

Оперативное распознавание фрагментов и комплексов сигналов и выделение объектов видеоданных средствами объектных систем беспроводных сетей

З метою підвищення ефективності передачі моніторингових даних в безпровідних мережах, включаючи вибірки сигналів, кадрів відеоданих та масивів даних, у статті запропонований ефективний за швидкодією і точністю кодування метод розпізнавання найбільш інформативних фрагментів сигналів та об'єктів зображень. Метод орієнтований на реалізацію об'єктними та бортовими засобами, які входять до складу абонентських систем безпровідних мереж. Для накопичення та передачі достовірних моніторингових даних у статті запропонований підхід до виявлення найбільш інформативних комплексів і фрагментів сигналів та контурів об'єктів зображень з урахуванням якісного кодування амплітудно-часових характеристик суттєвих та вагомих відліків обвідних сигналів і відеосигналів, а також на основі визначення показників інформативності суттєвих і вагомих відліків сигналів і відеосигналів.
Ключові слова: суттєві відліки сигналів і зображень, показники інформативності суттєвих відліків обвідних сигналів і зображень, виділення ділянок і фрагментів сигналів та зображень, виділення контурів об'єктів зображень, ключові кадри зображень.

To increase the efficiency of monitoring data transmission in wireless networks, including sample signals and sets of frames of video data proposed in the paper is effective for the speed and accuracy of coding recognition method more informative fragments signal and image objects. The method of implementation of object-oriented and onboard tools that are part of the user's wireless networks. For storage and transmission of reliable monitoring data in the article proposed an approach to identify the most informative complexes and fragments of signal and image object boundaries based on qualitative coding amplitude-time characteristics of significant and compelling readings bypasses of signals and video signals as well as on the determination of informative material and strong signals and video samples.
Keywords: significant samples of signals and images, informative indicators of material samples bypasses of signals and images, the selection of sites and fragments of signal and image processing, the selection of object boundaries images keyframes images.

* Стаття написана і опублікована при підтримці Державного фонду фундаментальних досліджень України, проект № Ф54.2/004 «Розробка методів оперативної обробки і передачі інформації для ефективного управління мобільними роботами і рухомими системами».

С целью повышения эффективности передачи мониторинговых данных в беспроводных сетях, включая выборки сигналов кадров видеоданных и массивов данных, в статье предложен эффективный по быстродействию и точности кодирования метод распознавания наиболее информативных фрагментов сигналов и объектов изображений. Метод ориентирован на реализацию объектными и бортовыми средствами, которые входят в состав абонентских систем беспроводных сетей. Для накопления и передачи достоверных мониторинговых данных в статье предложен подход к выявлению наиболее информативных комплексов и фрагментов сигналов и контуров объектов изображений с учетом качественного кодирования амплитудно-временных характеристик существенных и весомых отсчетов обводных сигналов и видеосигналов, а также на основе определения показателей информативности существенных и весомых отсчетов сигналов и видеосигналов.
Ключевые слова: существенные отсчеты сигналов и изображений,
показатели информативности существенных отсчетов обводных сигналов и изображений, выделение участков и фрагментов сигналов и изображений, выделения контуров объектов изображений, ключевые кадры изображений.

Вступ

Підвищення ефективності функціонування безпровідних сенсорних, локально-регіональних, наземно-космічних та мікросупутникових мереж ґрунтується на реалізації об'єктними (абонентськими) та бортовими засобами мереж комплексу взаємодоповнюючих алгоритмів оброблення, кодування та шифрування вхідних потоків даних, формування компактних, захищених (криптостійких та завадостійких) пакетів достовірної і точної інформації, що підлягають передачі по радіоканалам безпровідних мереж (БМ) та ретрансляції по каналам зв'язку міжмережевої взаємодії. Вхідними потоками даних можуть бути вихідні сигнали аналогових датчиків, масиви даних інтелектуальних сенсорів та відеосенсорів, різноманітні масиви двійкових даних. Особливо актуальною проблемою є підвищення ефективності передачі пакетів даних (вимірювальних сигналів, відеоданих, масивів даних) в процесі групового управління мобільними роботами, рухомими системами, включаючи безпілотні апарати, мікросупутники. В процесі їхньої взаємодії виникають проблеми реалізації надійної і захищеної передачі оперативної інформації. Тому в місцях введення сигналів і зображень, тобто засобами об'єктних і бортових систем БМ, важливо здійснювати оперативне виділення найбільш інформативних ділянок і фрагментів сигналів та зображень, які підлягають першочерговій передачі на центральну станцію БМ. Після більш детального аналізу переданих оперативних даних високопродуктивними процесорами і програмами центральної станції БМ приймається рішення про передачу і ретрансляцію відповідних первинних компактних та захищених масивів даних, накопичених в буферних накопичувачах об'єктних та бортових систем БМ.

Постановка задачі. З урахуванням обмежених обчислювальних ресурсів об'єктних і бортових систем БМ невирішеними проблемами є оперативне виявлення найбільш інформативних фрагментів та ділянок вимірювальних сигналів, об'єктів зображень, зміна параметрів яких (амплітудно-часових характеристик відповідних фрагментів сигналів, яскравості, контурів і кольорів ділянок зображень) визначає та задає найбільш інформативний об'єм даних, що підлягає першочерговій передачі по каналам зв'язку БМ. Оскільки кожний сигнал (відеосигнал) характеризується параметрами суттєвих відліків (СВ) до яких відносяться екстремуми (СВ-Е) і точки перегину кривої (СВ-ТП), актуальним завданням є розробка швидкодіючих алгоритмів експрес-аналізу сигналів та зображень з урахуванням оперативного визначення параметрів СВ сигналів і зображень.

Метою статті є розробка методів і алгоритмів оперативного розпізнавання фрагментів і комплексів сигналів, виділення об'єктів відеоданих з урахуванням збереження та використання амплітудно-часових параметрів суттєвих відліків (СВ) обвідних

сигналів та відеосигналів. При цьому, для реалізації методів і алгоритмів, оптимізованих за точнітюі швидкодією розпізнавання комплексів сигналів та об'єктів зображень, серед СВ доцільно виділити вагомі СВ, параметри яких характеризуються підвищеною інформативністю.

Аналіз оперативних методів розпізнавання комплексів сигналів та об'єктів зображень

Оперативна обробка сигналів і зображень засобами об'єктних систем (ОС) БМ орієнтована на виявлення найбільш інформативних даних безпосередньо в місцях введення моніторингової інформації. Для зменшення інформаційних потоків у безпровідних мережах в [1], [2] запропонований комплекс алгоритмів оброблення, кодування та передавання даних засобами ОС БМ. Важливими алгоритмами обробки даних моніторингу є визначення інформаційних станів віддалених об'єктів на основі аналізу сигналів, що підлягають контролю, та формування векторів логіко-статистичних інформаційних моделей поведінки об'єктів. В результаті, в залежності від стану об'єкта по каналам зв'язку БМ передаються відповідні об'єми моніторингових даних (первинні дані, результати експрес-аналізу). В [3], [4] для оперативного аналізу сигналів запропоновані ентропійні показники сигналів з урахуванням їх кореляційних характеристик.

При обробці зображень необхідно підбирати оптимальні методи окремо для чітких і нечітких фрагментів [5]. Для виділення нечітких фрагментів об'єктів на зображеннях виявляють групи пікселів з більшою ентропією, ніж у зображеннях в цілому. Серед існуючих підходів до розпізнавання зображень, які використовують різноманітні методи формалізації, найбільш актуальними є підходи, які використовують як основний етап визначення контурів об'єктів, зокрема, в задачах ідентифікації об'єктів за їх формою, сегментації зображень, розбиття та суміщення декількох щаблів одного об'єкта та інш. Найбільший інтерес викликають алгоритми, які базуються на визначенні крайових точок зображення, і малочутливі до наявності шумів у зображенні та контрастності – градієнтні методи, оператори Собеля, Робертса, Лапласа, детектор контурів Кані, детектор розривів Лі та інш [6]. Одним з кращих фільтрів є детектор контурів Кані. Кані розклав фільтр для виділення границь на сумму 4 експонент і показав, що його фільтр може бути добре наближений першою похідною Гаусіани. Він розглядає пікселями границь такі пікселі, в яких досягається локальний мінімум градієнта в напрямку вектора градієнта. Недоліком цих методів є те, що не завжди вдається об'єднати визначені крайові точки зображення в замкнуті контури, на відміну від алгоритмів, що будують контури за рахунок об'єднання пікселів або розбиття та об'єднання областей зображення (але останні алгоритми чутливі до шумів та контрастності зображення, і з цієї причини не будуть розглядатись у данній статі). Ефективність різних методів досить важко порівняти внаслідок складності визначення найкращих параметрів кожного з них і відсутності універсального критерія ефективності. В цілому вибір алгоритму залежить від типу зображень, мети розпізнавання, наявних, обчислювальних ресурсів. Одним із найбільш швидкодіючих відомих методів є алгоритм виділення контурів, що базується на використанні двовимірного дискретного перетворення Уолша, наведений в [7]. Крім того, в [7] пропонується також алгоритм апроксимації контурів за допомогою модифікованого перетворення Хафа. Згідно з результатамив авторів, ці підходи дозволяють обробляти зображення навіть при наявності сильних шумів, що також є важливим критерієм при реалізації.

Використання фільтрів для виділення границь може суттєво зменшити кількість даних, що зберігаються, з метою збереження найбільш структурних властивостей зобра-

ження. Але не завжди можливо виділити границі повністю – виникають такі артефакти, як фрагментованість (криві границь, не з'єднані між собою), відсутність границь або накладання невірних границь. В цілому границі можна розділити на залежні та незалежні від точки спостереження. Незалежні в основному відображають такі властивості, як колір та форма поверхонь, залежні – геометрію зображення, наприклад, границі об'єктів, що перекривають один одного.

В існуючі загальновідомі методи та підходи вносяться різноманітні зміни в процесі реалізації, що дозволяє отримати певні переваги. Наприклад, в [8], використовуючи відомий метод Кані, пропонується власний підхід до виділення характерних точок контурів зображення. Характерними точками контурів зображення в [8] називаються такі точки, що дозволяють в основному відновити характер контуру, якщо по'єднати їх між собою відрізками прямих (що дозволяє зменшити кількість інформації, що потрібно зберігати про контур). Схожий, хоча й більш складний (але точніший) підхід використовується в [9]. На основі контуру в [9] пропонується сформувати шаблон, тобто контур, який має вказану зону допустимих відхилень. Автор використовує незначне відхилення, на рівні величини шумової похибки, що враховує випадкові шуми. Але, якщо використовувати більш загальний шаблон, то можна підвищити ступінь точності визначення подібних до шаблону контурів. Хоча при цьому збільшується ймовірність знаходження контурів, що не влаштовують точним умовам пошуку, але цей недолік можна значно зменшити, якщо використовувати додаткові параметри, а саме, основні співвідношення між ключовими (вагомими) точками контуру. Внаслідок такого удосконалення можливо використовувати подібний підхід для знаходження контурів з різноманітними відхиленнями від шаблону.

Розпізнавання комплексів сигналів та виділення об'єктів зображень з використанням параметрів СВ обвідних сигналів (відеосигналів)

При побудові об'єктних та бортових систем оброблення, кодування та передавання інформації, включаючи масиви даних, вимірювальних сигналів, відеоінформації (рухомих та нерухомих відеоданих) важливо з єдиних позицій організувати компактне кодування даних, експрес-аналіз вхідних даних з метою виявлення найбільш інформативної інформації для її оперативної передачі на центральний сервер БМ [2]. При цьому весь масив введених даних у стислому та зашифрованому вигляді накопичується в буферному накопичувачі об'єктних та бортових систем з наступною доставкою в центральний сервер. В подальшому, по запиту з центральної станції, відповідні компактні та зашифровані масиви первинних даних можуть передаватись об'єктними та бортовими системами тим чи іншим абонентам БМ для уточнення і детального аналізу найбільш інформативних подій, явищ. Основою для ефективної реалізації комплексу завдань з обробки, експрес-аналіза, кодування та передавання вхідних даних з урахуванням досягнення підвищеної швидкодії і збереження точності кодування даних моніторингу, є «сигнальний» підхід [1], [2], при якому в процесі кодування та декодування сигналів і зображень засобами ОС та АС, що приймають і аналізують дані моніторингу, важливо забезпечувати якісне кодування амплітудно-часових характеристик СВ обвідних сигналів (відеосигналів). Оперативне визначення параметрів СВ, їх відбір та кодування задаються особливостями прикладних досліджень. Наприклад, СВ можуть визначатись на фільтрованій або не фільтрованій кривій, деякі СВ можуть не враховуватись або навпаки, для якісного відновлення обвідної, доцільно формувати проміжні СВ. Умова точного відновлення параметрів СВ обвідних сигналів (відеосигналів) після

реалізації алгоритмів кодування / декодування даних та передачі пакетів інформації є основою для отримання достовірної інформації в процесі дистанційного моніторингу станів об'єктів, подій, процесів, явищ. З метою експрес-аналізу даних моніторингу серед СВ, параметри яких накопичуються засобами ОС, доцільно відбирати вагомі СВ (СВ-В), на основі яких здійснюється подальша обробка даних в місцях утворення інформаційних потоків безпровідних мереж.

З метою виявлення вагомих СВ при заданій якості відновлення форми сигналів (відеосигналів) доцільно здійснити відбір найбільш інформативних СВ. Критерії відбору СВ задаються дослідником (експертом). Одним із оперативних методів відбору СВ полягає у визначенні величини ξ_i^e, яка обчислюється згідно з виразом [1] $\xi_i^e = \sum(|\Delta_{i(i-1)}^e| + |\Delta_{i(i)}^e|)$, де $|\Delta_{i(i-1)}^e| = \| A_i^e| - |A_{i-1}^e\|$ – величина, яка характеризує інформативність *i*-го екстремуму по відношенню до (*i*-1)-го; $|A_{i(i)}| = \| A_i^e| - |A_{i+1}^e\|$ – величина, яка характеризує інформативність і-го екстремуму по відношенню до (*i*+1)-го. Таким чином, величина ξ_i^e характеризує інформативність *i*-го екстремуму. Для якісної обробки даних такі обчислення здійснюються для СВ-Е і СВ-ТП. Для простоти обчислення величини ξ_i^e достатньо визначати одну різницеву амплітудну складову між сусідніми СВ. Шляхом упорядкування по величині амплітудних значень ξ_i^e виявляються ті СВ (а разом з тим відповідні ділянки сигналів), які є найбільш інформативними. Для реалізації оперативного аналізу даних СВ відбір вагомих відліків здійснюється з урахуванням перевищення показника інформативності ξ_i^e допустимої величини, тобто $\xi_i^e \geq \xi_{доп}$. У деяких дослідженнях важливо відбирати тільки ті СВ, показники інформативності ξ_i^e яких знаходяться в заданих межах, тобто $\xi_{\min} \leq \xi_i^e \leq \xi_{\max}$. З метою виявлення інформативних комплексів сигналів на заданому інтервалі L обчислюються інформативні характеристики $I_1 = \sum_{d=1}^{r} \xi_d^e / K$, $I_2 = \sum_{l=1}^{r} \left|\xi_l^e - m_\xi\right| / K$, де K – кількість відліків сигналу на інтервалі L, r – кількість СВ на інтервалі L, $m_\xi = \sum_{l=1}^{r} \xi_l^e / K$. При необхідності розпізнавання тривалих відрізків сигналів доцільно використовувати інформативні характеристики, пов'язані з оперативним обчисленням спектральних характеристик відрізків сигналів [1], [2], автокореляційної функції сигналу, зокрема, модульної функцій. Кореляційні характеристики відрізків сигналів обчислюються згідно з наступними виразами: $I_3 = (\sum_{j=1}^{m} (G(j_{\max}) - G(j))) / m$, $I_4 = \log_2 (\sum_{j=1}^{m} G(j_{\max}) - G(j)) / m)$, де $G(j_{\max})$ – значення модульної функції сигналу при максимальному зсуві відліків сигналу $j_{\max}$ (для визначення найбільш достовірного значення величини $G(j_{\max})$ необхідне усереднення двох сусідніх екстремумів функції $G(j)$ на кінцевому інтервалі зсуву відліків сигналу), $j = \overline{1, j_{\max}}$ – величина зсуву відліків сигналу, m – число точок модульної функції на інтервалі аналізу кореляційної кривої.

При обробці зображень для виявлення найбільш інформативних екстремумів показник ξ_i^e обчислюється окремо для СВ, які утворюють рядки і стовпці двовимірних даних [1], тобто визначаємо величини $\xi_i^{ep} = \sum(|\Delta_{i(i-1)}^{ep}| + |\Delta_{i(i)}^{ep}|)$, $\xi_{jm}^{ec} = \sum(|\Delta_{j(j-1)}^{ec}| + |\Delta_{j(j)}^{ec}|)$, де ξ_i^{ep} – показник інформативності *i*-го СВ-В *k*-го рядка, $k = \overline{0, N-1}$, ξ_{jm}^{ec} – показник

інформативності *j*-го СВ-Е *m*-го стовпця, $j = \overline{0, M-1}$. Для виявлення найбільш інформативних СВ двовимірних даних для кожного (*i,j*-го) СВ необхідно визначити сумарний показник інформативності $\xi_{ij}^{e} = \xi_{i}^{ep} + \xi_{j}^{ec}$, де ξ_{i}^{ep} – показник інформативності *i,j*-го відліку *i*-го рядка, ξ_{j}^{ec} – показник інформативності *i,j*-го відліку *j*-го стовпця. Шляхом упорядкування по величині амплітудних значень ξ_{ij}^{e} виявляємо ті СВ, які є найбільш інформативними. При обробці відеосигналів (телевізійних сигналів) ефективним способом відбору найбільш інформативних кадрів здійснюється шляхом обчислення показника $\xi_{b}^{vs} = \sum_{v=1}^{D} \xi_{v}^{eb}$, де ξ_{b}^{vs} показник інформативності *b*-го кадру відеоданих, *D* – кількість СВ *b*-го кадру, ξ_{v}^{eb} – сумарний показник інформативності по рядкам і стовпцям *b*-го кадру. Можливо використовувати усереднене значення величини ξ_{v}^{eb}, тобто $\overline{\xi_{v}^{eb}} = \xi_{v}^{eb} / D$.

На рис. 1 наведена структура алгоритму обробки та кодування відеоданих засобами ОС для розпізнавання об’єктів зображення.

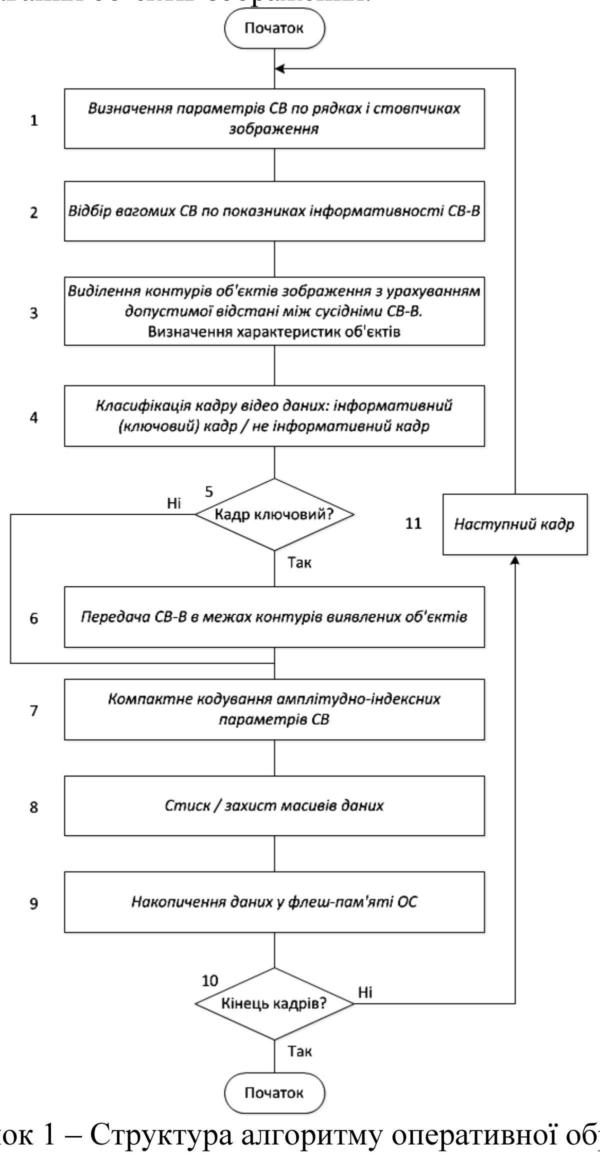


Рисунок 1 – Структура алгоритму оперативної обробки та кодування відеоданих засобами ОС

Алгоритм працює наступним чином:

Крок 1: Для кожного рядка та стовпця поточного кадру зображення визначаються параметри СВ.

Крок 2: Відбір вагомих СВ по відповідних показниках інформативності СВ.

Крок 3: Здійснюємо виділення контурів об'єктів поточного кадру зображення з урахуванням максимальної допустимої відстані між сусідніми СВ-В (розрив контуру кожного із об'єктів не має перевищувати максимально допустимої кількості відліків). Максимально допустима відстань між сусідніми СВ-В одного об'єкта кадру залежить від особливостей прикладних досліджень і при її перевищенні – виділяються СВ-В нового об'єкта. Визначаємо характеристики кожного із об'єктів, наприклад, площа об'єкта, характеристика форми об'єкта, периметр об'єкта, показники ін формативності об'єкта та ін.

Крок 4: Здійснюємо класифікацію поточного кадру відеоданих (ключовий/не ключовий).

Крок 5: Умова перевірки типу кадру:

Якщо кадр ключовий – виконуємо крок 6;

Якщо кадр не ключовий – виконуємо крок 7.

Крок 6: Передача по каналам зв'язку СВ-В контурів виявлених об'єктів.

Кроки 7 – 8: Комплексне кодування та шифрування СВ поточного кадру.

Крок 9: Накопичення даних у флеш-пам'яті ОС.

Кроки 10 – 11: Умова перевірки завершення введення відеоданих.

Таким чином, після виявлення інформативних комплексів і ділянок сигналів та відповідних об'єктів зображень забезпечуються умови для оптимізації кодування первинних даних, мінімізації передач пакетів даних у безпровідній мережі.

Висновки

Основою для отримання достовірної інформації в процесі дистанційного моніторингу станів об'єктів, подій, процесів, явищ є дотримання умови точного відновлення параметрів суттєвих відліків (екстремумів та точок перегину) обвідних сигналів (відеосигналів) після реалізації алгоритмів кодування/декодування даних та передачі пакетів інформації засобами об'єктних та бортових систем безпровідних мереж. З метою експрес-аналізу даних моніторингу серед суттєвих відліків, амплітудно-часові параметри яких накопичуються засобами об'єктних та бортових систем, доцільно відбирати вагомі суттєві відліки, на основі яких здійснюється подальша оперативна обробка даних в місцях утворення інформаційних потоків безпровідних мереж. Для виявлення інформативних фрагментів та ділянок сигналів, розпізнавання об'єктів зображень з урахуванням особливостей прикладних досліжень запропоновано обчислення інформативних параметрів суттєвих і вагомих відліків сигналів (відеосигналів), на основі аналізу яких визначаються та виявляються найбільш інформативні ділянки сигналів та об'єкти зображень. Запропонований алгоритм оперативної обробки та кодування відеоданих засобами об'єктних систем безпровідних мереж. Отримані дані експрес-аналізу сигналів та зображень дозволяють оптимізувати процес кодування первинних даних на об'єктних і бортових системах (суттєві відліки визначених ділянок сигналів та виділених об'єктів зображень кодуються більш точно), а також організувати ефективну передачу даних моніторингу, тобто від об'єктних систем на центральну станцію безпровідної мережі в першу чергу передаються дані результатів експрес-аналізу. В результаті центральна станція мережі для об'єктних систем визначає об'єми відповідних масивів первинних даних, які в подальшому підлягають або не підлягають передачі по каналам зв'язку.

Література

1. Шевчук Б.М. Технологія багатофункціональної обробки і передачі інформації в моніторингових мережах / [Б.М. Шевчук Б.М., В.К. Задірака, Л.О. Гнатів та ін.] . – К. : Наук. думка, 2010. – 370 с.
2. Шевчук Б.М. Системний підхід до вирішення проблем оптимізації обчислень засобами об'єктних систем сенсорних мереж / Б.М. Шевчук // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2013. – №1. – С. 88-95.
3. Николайчук Я.М. Інформаційні міри ентропії та їх застосування в комп'ютерних системах і мережах / Я.М. Николайчук, А.Р. Воронич // Матеріали проблемно-наукової міжгалузевої конф. «Інформаційні проблеми комп'ютерних систем, юриспруденції, енергетики, економіки та моделювання» (ПНМК-2012). – Бучач : Бучачський інститут менеджменту і аудиту, 2012. – Вип. 8. – С. 136-140.
4. Николайчук Я.М. Теорія джерел інформації / Я.М. Николайчук. – Видання друге, виправлене. – Тернопіль, ТзОВ «Тернограф», 2010. – 536 с.
5. Бомба А.Я. Виділення нечітких фрагментів об'єктів зображень за допомогою ентропії / [А.Я. Бомба, О.В. Шпортько, Б.Я. Яйлимов, Л.В. Шпортько] // Матеріали 2-ї Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених і студентів «Сучасні комп'ютерні інформаційні технології», м. Тернопіль, 4 – 5 травня 2012 р. – Тернопіль : ТНЕУ, 2012. – С. 114-116.
6. Форсайт Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. Форсайт, Ж. Понс. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 928 с.
7. Дудкин А.А. Выделение контуров на полутоновых изображениях топологических слоев интегральных схем / А.А. Дудкин, Д.А. Вершок, А.М. Селиханович // Штучний інтелект.– 2004.– № 3.– С. 453-458
8. Загородня Д.І. Алгоритми прослідковування контурів та виділення характерних точок в процедурі сегментації системи комп'ютерного розпізнавання / Д.І. Загородня, І.О. Палій, В.М. Крилов // Матеріали 3-ї Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених і студентів «Сучасні комп'ютерні інформаційні технології», м. Тернопіль, 17-18 травня 2013 р. – Тернопіль : ТНЕУ, 2013. – С. 129-130.
9. Боюн В.П. Порівняння двовимірних зображень об'єктів за формою їх контурів / В.П. Боюн, Ю.А. Сабельніков // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2007. – № 6. – С. 155-161.

Literatura

1. Shevchuk B.M. Technology multi-processing and data transmission in monitoring networks / B.M. Shevchuk, V.K. Zadiraka, L.A. Gnativ, S. Freier. – K. : Science. view, 2010. – 370 S.
2. Shevchuk B.M. Systematic approach to solving optimization problems by means of object computing systems Sensor Networks / B.M. Shevchuk // Information Technologies and Computer Engineering. – 2013. – № 1. – S. 88-95.
3. Nykolaychuk J.M. Information entropy measures and their application in computer systems and networks / Y.M. Nykolaychuk, A.R. Voronych // Materials of scientific interdisciplinary problem-conf. «Information problems of computer systems, law, energy, economics and modeling» (TIA-2012). – Bucac : Buchachskyy Institute of Management and Auditing, 2012. – Issue. – № 8. – S. 136-140.
4. Nykolaychuk J.M. Theory sources / Y.M. Nykolaychuk // Second edition, revised. – Ternopil : Ltd. «Ternohraf», 2010. – 536 p.
5. Bomb A.Y. Bold fuzzy fragment object images using entropy / A.J. Bomba, A. Shportko, B.J. Yaylymov, L. Shportko // Proceedings of the 2nd Ukrainian school-seminar for Young Scientists and Students «Modern Computer Information Technology», Ternopil, 4 – 5 May 2012. – Ternopol : TNEU, 2012. – S. 114-116.
6. Forsyth D.A. Computer Vision. Modern Approach / D. Forsyth, J. Pons. – M. : Yzdatelskyy house «Williams», 2004. – 928 p.
7. Dudkin A.A. Edge detection on halftone images of topological layers of integrated circuits / A.A. Dudkin, D.A. Vershok, A.M. Selihanovich // Artificial Intelligence.– 2004.– №3.– C. 453-458.
8. Zagorodnya D.I. Algorithms following up paths and selection of characteristic points in the process of segmentation of computer recognition / D.I. Zagorodnya, I.A. Pale, V.M. Krylov // Proceedings of the 3rd Ukrainian school-seminar for Young Scientists and Students : «Modern Computer Information Technology», Ternopil, May 17 – 18, 2013. – Ternopol : TNEU, 2013. – S. 129-130.
9. Boyun V.P. Comparison of two-dimensional images of objects in the form of units / V.P. Boyun, Y.A. Sabelnikov // Computer tools m networks and systems. – 2007. – № 6. – S. 155-161.

RESUME

B.M. Shevchuk, V.K. Zadiraka, S.V. Fraer, V.K. Luts

Rapid Detection of Fragments and Complex Signals and Selection of Objects by Means of Video Object of Wireless

To increase the efficiency of monitoring data transmission in wireless networks, including sample signals and sets of frames of video data proposed in the paper is effective for the speed and accuracy of coding recognition method more informative fragments signal and image objects. The method of implementation of object-oriented and onboard tools that are part of the user's wireless networks. For storage and transmission of reliable monitoring data in the article proposed an approach to identify the most informative complexes and fragments of signal and image object boundaries based on qualitative coding amplitude-time characteristics of significant and compelling readings bypasses of signals and video signals as well as on the determination of informative material and strong signals and video samples. Exact recovery parameters relevant material samples provides reliable information in the remote monitoring of the state of objects, processes and phenomena. The paper analyzed the methods for determining the informative fragments signal and image objects, the proposed effective evaluation of informative material samples signals and video signals, as well as the algorithm operational processing and coding of image data object by means of wireless networks.

Стаття надійшла до редакції 10.06.2013.